

Национальный исследовательский университет ИТМО
Факультет программной инженерии и компьютерной техники

Лабораторная работа №7
Работа с системой компьютерной вёрстки \TeX

Выполнила:
Бегина Анастасия Алексеевна
Р3110
Преподаватели:
Балакшин Павел Валерьевич
Рудникова Тамара Владимировна
Вариант задания: 50

Санкт-Петербург
2021г.

личина постоянная, то и количество выделившегося тепла Q одинаково при всех значениях начальной скорости пули v .

Рассмотрим случай, когда начальная скорость пули равна v_0 . Очевидно, что это минимальная скорость, с которой должна лететь пуля, чтобы насквозь пробить доску. При этом пуля, пробив доску, будет иметь скорость такую же, как и доска. Обозначим эту скорость u и напишем законы сохранения импульса и энергии для этого случая:

$$mv_0 = (m + M)u,$$

$$\frac{mv_0^2}{2} = \frac{(m + M)u^2}{2} + Q$$

Отсюда

$$Q = \frac{mMv_0^2}{2(m + M)} \quad (3)$$

Теперь равенства (1) – (3) можно объединить в систему, и, решив эту систему, найти величину V . Исключив из (1) и (2) скорость v_1 , получим квадратное уравнение относительно V :

$$V^2 - 2\frac{mv}{m + M}V + \frac{2mQ}{M(m + m)} = 0,$$

откуда

$$V = \frac{m}{m + M}v \pm \sqrt{\frac{m^2}{(m + M)^2}v^2 - \frac{2mQ}{M(m + M)}}.$$

Подставим сюда значение Q из (3) и получим

$$V = \frac{m}{m + M}(v \pm \sqrt{v^2 - v_0^2}).$$

Теперь проанализируем, оба ли корня уравнения соответствуют условию данной задачи. Импульс доски численно равен импульсу силы сопротивления, то есть произведению величины F_c на время ее действия t . Очевидно, что чем больше начальная скорость пули, тем быстрее пуля проходит сквозь доску, то есть тем меньше время t . Следовательно, скорость доски максимальна при скорости пули, равной v_0 . С увеличением начальной скорости пули скорость доски уменьшается. Этому соответствует такое выражение для V :

$$V = \frac{m}{m + M}(v - \sqrt{v^2 - v_0^2}).$$

При $v = 2v_0$

$$V = \frac{m}{m + M}(v - \sqrt{3})v_0,$$

а при $v = nv_0$

$$V = \frac{m}{m + M}(n - \sqrt{n^2 - 1})v_0.$$

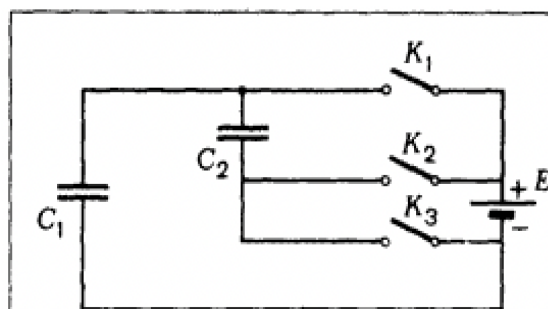


Рис. 24.

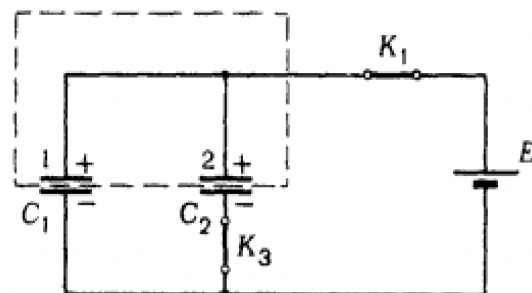


Рис. 25.

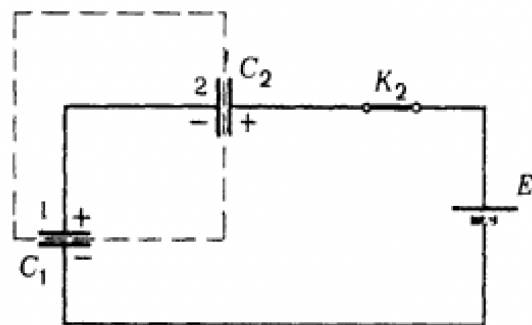


Рис. 26.

Ф257. В схеме, изображенной на рисунке 24, вначале все ключи разомкнуты. Конденсаторы C_1 и C_2 разряжены. Э. д. с. батареи E . Затем ключи K_1 и K_2 замыкают и через некоторое время их размыкают. После этого замыкают ключ K_3 . Какая разность потенциалов установится на конденсаторе C_1 после замыкания ключа K_3 ?

При замыкании ключей K_1 и K_3 конденсаторы C_1 и C_2 оказываются подключенными к источнику параллельно (рис. 25), поэтому напряжение на каждом из них равно E , а заряды равны соответственно $Q_1 = C_1E$ и $Q_2 = C_2E$. После размыкания ключей K_1 и K_3 и замыкания ключа K_2 конденсаторы подключаются к источнику последовательно (рис. 26).

Однако, в отличие от обычного последовательного соединения конденсаторов, в данном случае суммарный заряд пластин 1 и 2 равен не нулю, а $Q = Q_1 + Q_2$. Такой заряд был сообщен этим пластинам в первом случае (при замыкании ключей K_1 и K_2). Во втором случае суммарный заряд пластин

8 класс	№№ задач	1а	1б	1в	2	3а	3б	4	5	6а	6б	7
	число решивших	96	11	7	32	3	1	23	70	45	10	15
9 класс	№№ задач	1			2	3		4	5	6		7
	число решивших	49			41	2		1	92	23		24
10 класс	№№ задач	1			2	3		4	5а	5б	6	7
	число решивших	40			135	35		2	92	46	7	38

